



AVALIAÇÃO DA MICROACESSIBILIDADE SOB A PERCEPÇÃO DE PESQUISADORES E USUÁRIOS

PIRES, I. B¹
BASSO, F. A²
ROSSETTO, H. de F. Z³
FARIA, O. B⁴
MAGAGNIN, R. C⁵

RESUMO: O objetivo deste artigo foi mensurar a qualidade da microacessibilidade por meio da adaptação de um método existente, para que este inclua a percepção de pesquisadores e pedestres. O instrumento foi aplicado em um trajeto no entorno de um *Shopping Center*, na cidade de Bauru-SP. A metodologia consistiu na aplicação de auditoria técnica (pesquisadores) e entrevistas (usuários) para análise dos temas: *calçadas*, *pontos de ônibus* e *intersecções*. Os resultados foram avaliados individualmente e comparados entre si e apontaram problemas relacionados aos pontos de ônibus como fatores mais prejudiciais à qualidade da microacessibilidade. Espera-se que este método auxilie gestores públicos municipais na proposição de ações efetivas para melhorar a caminhabilidade das cidades, tornando os percursos mais seguros aos pedestres. Sugere-se sua aplicação em outros recortes espaciais, para consolidação do método.

Palavras-chave: microacessibilidade, auditoria técnica, percepção do pedestre.

ABSTRACT: The objective of this article was to measure the quality of micro accessibility through the adaptation of an existing method, so that it includes the perception of researchers and pedestrians. The instrument was applied in a route around some shopping center in the city of Bauru-SP. The methodology consisted of technical auditing (researchers) and interviews (users) for the analysis of the themes: *sidewalks*, *bus stops* and *intersections*. The results were evaluated individually and compared to each other and pointed out problems related to bus stops as factors more injurious to the quality of microaccessibility. It is expected that this method can support municipal public managers in proposing actions more effective to improve walkability in the cities, making the routes safer to pedestrians. It is suggested its application in other space cuts to consolidate the method.

Keywords: micro accessibility, technical auditing, pedestrian perception.

INTRODUÇÃO

O deslocamento a pé, ou caminhada, é um dos modos de transporte mais importante nas cidades que buscam implantar o conceito de mobilidade sustentável (GORI; NIGRO; PETRELLI, 2014; GUO; LOO, 2013). Por esse motivo, muitas cidades

¹(UNESP-PPGARQ) e-mail: isabelaba@gmail.com

²(UNIP) e-mail: fabioalbertbasso@yahoo.com.br

³(UNESP-PPGARQ) e-mail: heloisa_zanella@hotmail.com

⁴(UNESP-PPGARQ) e-mail: obede.faria@gmail.com

⁵(UNESP-PPGARQ) e-mail: magagnin@faac.unesp.br

brasileiras têm colocado em debate a qualidade da infraestrutura ofertada aos pedestres, em especial, por pessoas que possuem alguma deficiência ou mobilidade reduzida. O ato de caminhar traz benefícios à saúde e ao meio ambiente, pois o aumento da atividade física pode levar à redução de doenças cardiovasculares e da obesidade, além disso, leva à diminuição da quantidade de gases poluentes que os veículos motorizados emitem na atmosfera (MELLO, 2015). Contudo, para viabilização da caminhada, é necessário que as áreas públicas tenham níveis satisfatórios de qualidade (FERREIRA; SANCHES, 2001). Quando a cidade proporciona infraestrutura adequada ao pedestre, o número de deslocamentos por modo a pé aumenta (SARKAR, 2003).

Segundo Vasconcellos (2001), a acessibilidade, vista como a facilidade de atingir os destinos desejados, é a medida mais direta dos efeitos de um bom sistema de transporte. De acordo com o autor ela pode ser dividida em: macroacessibilidade, definida como a facilidade de cruzar o espaço e ter acesso a equipamentos e construções; e microacessibilidade, definida como a facilidade de ter acesso direto aos veículos e aos destinos finais desejados. Nanya (2016) divide o termo caminhabilidade em duas abordagens: 1) macro caminhabilidade (caracterização da forma urbana, com indicadores como tamanho das quadras e densidade urbana) e 2) micro caminhabilidade (atributos físicos das vias que são percebidos diretamente pelos pedestres e podem influenciar na caminhada, como a qualidade da calçada). Ambos conceitos podem ser entendidos como segurança, seguridade e conveniência em viajar a pé (KRAMBECK, 2006).

Os métodos de avaliação da qualidade das calçadas são essenciais para que sejam identificados os trechos de vias em que pode haver maior exposição a acidentes e desconforto (FERREIRA; SANCHES, 2001). Por meio da prática de pesquisas de opinião e vistorias técnicas, os administradores públicos podem ter uma maneira mais eficiente de identificar a qualidade da infraestrutura para pedestres (AGUIAR, 2003). A maioria dos instrumentos de avaliação da microacessibilidade trata apenas de vistoria técnica realizada por pesquisadores (SARKAR, 2003; DIXON, 1996; GALLIN, 2001) ou de entrevistas e questionários com os usuários (KHISTY, 1994; LANDIS et al., 2001). Poucas são as pesquisas que relacionam a percepção de pesquisadores com a percepção dos usuários (FERREIRA; SANCHES, 2001; KRAMBECK, 2006). Diante do exposto, este artigo visa mensurar a qualidade da microacessibilidade, sob a visão de pesquisadores e usuários, por meio da adaptação de um método existente.

AUDITORIA TÉCNICA

A elaboração deste instrumento envolveu a definição de atributos relacionados à infraestrutura de pedestres que pudessem ser avaliados por pesquisadores e usuários. Após revisão da literatura definiu-se pela utilização do método desenvolvido por Cerna (2014), complementado pelos autores do presente trabalho, a partir de uma estrutura hierárquica composta por temas e indicadores. Foram avaliados 3 temas e 22 indicadores, assim distribuídos: **calçadas** (8 indicadores), **ponto de ônibus** (7 indicadores) e **intersecções** (7 indicadores). A Tabela 1 apresenta os temas, seus respectivos indicadores, pesos e critério de avaliação de cada indicador, além da pontuação máxima de cada tema.

Tabela 1 – Indicadores dos temas calçada, ponto de ônibus e intersecção

	Indicador	Peso	Critério de Avaliação
CALÇADA	C1 Largura da calçada (<i>Lfl</i>)	2	$Lfl < 1,50m$: 0; $Lfl \geq 1,50m$: 10
	C2 Superfície regular	2	Não: 0; Sim: 10
	C3 Superfície sem desníveis	3	Não: 0; Sim: 10
	C4 Superfície firme e estável	3	Não: 0; Sim: 10
	C5 Superfície antiderrapante	3	Não: 0; Sim: 10
	C6 Inclinação transversal (<i>it</i>)	3	$it > 2,00\%$: 0; $it \leq 2,00\%$: 10
	C7 Presença de arborização nas vias arteriais	2	Não: 0; Sim: 10
	C8 Iluminação	3	Não: 0; Sim: 10
	Pontuação máxima		210
PONTO DE ÔNIBUS	P1 Sinalização tátil de alerta ao longo do meio-fio	3	Não: 0; Sim: 10
	P2 Piso tátil direcional no local embarque e desembarque	3	Não: 0; Sim: 10
	P3 Rampa de acesso	2	Não: 0; Sim: 10
	P4 Largura mínima da calçada para receber ponto de ônibus (<i>Lcpo</i>)	2	$Lcpo < 2m$: 0; $Lcpo \geq 2m$: 10
	P5 Presença de painel informativo de transporte público	1	Não: 0; Sim: 10
	P6 Presença de assentos fixos para descanso	2	Não: 0; Sim: 10
	P7 Presença de cobertura	2	Não: 0; Sim: 10
	Pontuação máxima		180

Indicador		Peso	Critério de Avaliação	
INTERSECÇÃO	I1	Rebaixo de calçada (RC) em local de travessia de pedestre	3	Não: 0; Sim: 10
	I2	RC em lados opostos da via, alinhados entre si	3	Não: 0; Sim: 10
	I3	Inclinação longitudinal do RC (<i>ilrc</i>)	2	<i>ilrc</i> > 8,33%: 0; <i>ilrc</i> ≤ 8,33%: 10
	I4	Inclinação transversal do RC (<i>itrc</i>)	2	<i>itrc</i> > 3,00%: 0; <i>itrc</i> ≤ 3,00%: 10;
	I5	Presença de piso tátil de alerta no RC	3	Não: 0; Sim: 10
	I6	Estado de manutenção da faixa de pedestres	3	Ruim: 0; Regular: 5; Bom: 10
	I7	Presença de semáforo	2	Não: 0; Sim: 10
	Pontuação máxima		260	

Fonte: Adaptado de CERNA (2014)

De acordo com a metodologia de Cerna (2014), os resultados dos indicadores e temas presentes na planilha de auditoria técnica devem ser multiplicados por seus respectivos pesos. Nesse método, cada indicador possui pesos distintos, cujos valores numéricos correspondem a 1, 2 ou 3. O autor utilizou como referência para essa definição os aspectos relacionados à **segurança** e ao **conforto** de pedestres. Os indicadores relacionados à **segurança** receberam peso 3 (pois estão associados ao risco de acidentes dos usuários, especialmente aqueles que possuem mobilidade reduzida), enquanto os relacionados ao **conforto** receberam peso 2 (devido à predominância da segurança sobre o conforto). Os indicadores cuja classificação não foi relacionada à segurança ou ao conforto receberam peso 1.

Cada indicador é avaliado por meio de parâmetros físicos ou geométricos definidos a partir de normas técnicas vigentes no Brasil. Os critérios adotados para avaliação, embora distintos, foram agrupados em três ou duas opções de avaliação (0; 5 e 10 ou 0 e 10), onde o valor “0” é sempre a pior avaliação e o valor “10” sempre a melhor avaliação (Tabela 1). Para análise dos resultados⁶, foi adotada uma forma de avaliação similar à desenvolvida por Bradshaw (PIRES; GEBARA; MAGAGNIN, 2016), onde cada indicador recebe uma pontuação máxima (melhor situação) e uma pontuação mínima (“0” - pior situação). Na sequência as notas finais de cada indicador de um mesmo tema são somadas

⁶ A partir desta etapa, os autores deste artigo propõe uma continuidade do método desenvolvido por Cerna (2014). Foi definida uma escala de valores para determinar o grau de microacessibilidade do trajeto analisado a partir da pontuação encontrada no local. Esta pontuação permite realizar uma comparação entre a pontuação obtida em campo com a pontuação máxima que este trajeto poderia atingir.

e comparadas ao valor máximo ideal do respectivo tema (Tabela 1). Este cálculo define a microacessibilidade para cada equipamento urbano.

Na etapa seguinte, para obtenção do resultado global do recorte espacial, por tema, o resultado do cálculo da pontuação global máxima deve ser comparado com a pontuação global encontrada em campo. O grau de microacessibilidade parcial, ou seja, por indicador, é calculado a partir do somatório de todos os pontos obtidos de um mesmo indicador. Este resultado permite identificar em detalhe os problemas apresentados no local.

Tabela 2 – Classificação parcial da pontuação dos temas

Temas	Classificação			
	Péssimo 0 a 25%	Ruim 26 a 50%	Bom 51 a 75%	Ótimo 76 a 100%
Calçada	0 - 52	53 - 105	106 - 157	158 - 210
Ponto de ônibus	0 - 45	46 - 90	91 - 135	248 - 180
Intersecção	0 - 65	66 - 130	131 - 195	196 - 260

Esta escala de avaliação (Tabela 2), que varia de “Péssimo” a “Ótimo”, pode ser adaptada em função da quantidade de indicadores utilizados na auditoria técnica. Neste caso, o somatório parcial e global dos temas deve ser redistribuído utilizando as mesmas faixas de avaliação.

ENTREVISTA ESTRUTURADA

Para identificar o nível de satisfação dos usuários em relação à qualidade da microacessibilidade no trajeto avaliado foi empregada a técnica de entrevista estruturada, aplicada a uma amostra não probabilística de 100 pessoas, durante o mês de junho de 2016. O tamanho da amostra foi calculado utilizando a plataforma *online SurveyMonkey*. Foram adotados os seguintes parâmetros: fluxo diário em torno de 25.000 pessoas e margem de erro de 10%.

As questões foram formuladas a partir de: i) estudos realizados por Keppe Junior (2007), Ferreira e Sanches (2001) e Prado (2016) sobre a qualidade dos temas *calçadas*, *travessias* e *pontos de ônibus* e ii) atributos físicos e geométricos definidos para análise no instrumento de auditoria técnica (para permitir comparação entre os resultados). Por este motivo, alguns indicadores da auditoria técnica foram subdivididos em mais de uma

questão, assim como algumas questões englobaram mais de um indicador. Isto ocorreu para simplificar as questões, pois a linguagem técnica não seria compreendida pelos entrevistados. A Tabela 3 apresenta a relação entre os indicadores empregados na auditoria técnica e as questões aplicadas aos usuários.

A entrevista estruturada foi composta por dezesseis questões fechadas, de múltipla escolha. Os entrevistados avaliaram a qualidade das calçadas, intersecções e pontos de ônibus em uma pontuação que variava de 1 a 5, sendo o valor (1) péssimo, (2) ruim, (3) regular, (4) bom e (5) ótimo e "Não Avalia". Esta última opção foi inserida caso algum entrevistado não utilizasse o transporte público e, por esse motivo, não pudesse avaliar os indicadores relacionados a esse tema.

Para a avaliação das respostas das entrevistas foi utilizado o Método da Avaliação Multicritério, sendo adotado o método de escala de 5 pontos. A análise dos resultados é realizada por meio da normalização dos valores (respostas das questões) atribuídos por cada entrevistado, para uma mesma escala de avaliação – 0 a 1. Na sequência, são calculados a média aritmética e o desvio padrão de cada indicador (a partir do valor normalizado) por entrevistado, o que permite ordenar os indicadores (os valores próximos de 0 são as piores avaliações e os próximos de 1 as melhores avaliações) e assim é possível identificar o grau de microacessibilidade a partir da visão dos usuários.

Tabela 3 – Equivalência entre indicadores e questões

Tema	Indicadores avaliados pelos pesquisadores	Itens avaliados pelos usuários
CALÇADA	C1 Largura da calçada	Q1 Qualidade da largura da calçada
	C2 Superfície regular	Q2 Qualidade do piso da calçada (condição do piso)
	C3 Superfície sem desníveis	
	C4 Superfície firme e estável	Q3 Aderência do piso
	C5 Superfície antiderrapante	
	C6 Inclinação transversal	Q4 Variação do perfil transversal da calçada
	C7 Presença de arborização nas vias arteriais	Q5 Qualidade da arborização nas vias
	C8 Iluminação	Q6 Qualidade da iluminação pública
PONTO DE ÔNIBUS	P1 Sinalização tátil de alerta ao longo do meio-fio	Q7 Qualidade dos equipamentos, sinalizações e facilidades nas travessias próximas ao ponto de ônibus (PO)
	P2 Piso tátil direcional no local de embarque e desembarque	
	P3 Rampa de acesso	
	P4 Largura mínima da calçada para receber ponto de ônibus	Q8 Largura disponível para circulação nas calçadas em frente ao PO

Tema	Indicadores avaliados pelos pesquisadores	Itens avaliados pelos usuários
	P5 Presença de painel informativo de transporte público	Q9 Informações sobre horários no painel informativo
		Q10 Informações sobre linhas no painel informativo
	P6 Presença de assentos fixos para descanso	Q11 Qualidade dos bancos no PO
	P7 Presença de cobertura	Q12 Qualidade da cobertura em relação à chuva
		Q13 Qualidade da cobertura em relação ao sombreamento
	I1 Rebaixo de calçada (RC) em local de travessia de pedestre	Q14 Qualidade dos equipamentos, sinalizações e facilidades nas travessias
INTERSECÇÃO	I2 RC em lados opostos da via, alinhados entre si	
	I3 Inclinação longitudinal do RC	
	I4 Inclinação transversal do RC	
	I5 Presença de piso tátil de alerta no RC	Q15 Qualidade do piso da rua nas áreas de travessia (estado da manutenção)
	I6 Estado de manutenção da faixa de pedestres	
	I7 Presença de semáforo	Q16 Tempo disponível para a travessia nos semáforos

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os resultados da auditoria técnica, das entrevistas e a comparação entre os resultados destas duas técnicas.

AUDITORIA TÉCNICA

A Tabela 4 apresenta os resultados das pontuações máximas, das pontuações obtidas em campo e o cálculo da porcentagem da pontuação obtida em campo, que permite classificar os indicadores utilizando a escala de avaliação apresentada na Tabela 2. Em destaque (células com borda vermelha) estão as avaliações consideradas péssimas. Analisando os dados (Tabela 4) pode-se observar que os indicadores que receberam a pior avaliação (péssimo ou ruim) correspondem aos temas: *calçada* (C7), *pontos de ônibus* (P1, P2, P3, P5) e *intersecção* (I6 e I7). Os resultados globais dos temas, obtidos a partir do somatório de todos indicadores de cada tema, foram 82%, 50% e 72%, respectivamente.

Tabela 4 – Resultado parcial (por indicador) da auditoria técnica

Cód.	Indicadores	Pontuação máx.	Pontuação obtida em campo	Resultado (%)
C1	Largura da calçada	400	400	100
C2	Superfície regular	400	260	65
C3	Superfície sem desníveis	600	420	70
C4	Superfície firme e estável	600	570	95
C5	Superfície antiderrapante	600	570	95
C6	Inclinação transversal	600	540	90
C7	Presença de arborização das vias arteriais	400	80	20
C8	Iluminação	600	600	100
P1	Sinalização tátil de alerta ao longo do meio-fio	120	0	0
P2	Piso tátil direcional no local de embarque e desembarque	120	0	0
P3	Rampa de acesso	80	40	50
P4	Largura mínima da calçada para receber ponto de ônibus	80	80	100
P5	Presença de painel informativo de transporte público	40	20	50
P6	Presença de assentos fixos para descanso	80	80	100
P7	Presença de cobertura	80	80	100
I1	RC em local de travessias de pedestres	660	660	100
I2	RC em lados opostos da via, alinhados entre si	570	450	79
I3	Inclinação longitudinal do RC	440	420	95
I4	Inclinação transversal do RC	440	420	95
I5	Presença de piso tátil de alerta no RC	660	330	50
I6	Estado de manutenção da faixa de pedestre	750	345	60
I7	Presença de semáforo	140	40	29

Legenda	Péssimo	Ruim	Bom	Ótimo
	0 a 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%

Todas as calçadas possuem largura adequada e contam com iluminação pública. As superfícies das calçadas, em sua maioria (95%), são firmes e estáveis e contam com a presença de pisos antiderrapantes. No entanto, apenas 65% dos pisos eram regulares e 70% sem desníveis - foram observados alguns locais sem pavimentação. Praticamente todas as calçadas (90%) possuem inclinação transversal dentro dos padrões estabelecidos pela norma técnica NBR 9050 (ABNT, 2015). Um fator que prejudica a microacessibilidade local é a presença de pouca arborização, apenas 20% das calçadas possuíam árvores e, destas, poucas oferecem sombreamento, por serem plantas jovens.

Foram avaliados três pontos de ônibus e a baixa pontuação do tema ocorreu devido à ausência de sinalização, de piso tátil de alerta ao longo do meio fio das calçadas e nos locais de embarque e desembarque de passageiros do transporte público. Outro ponto negativo refere-se a presença da rampa de acesso e painel informativo do transporte

público em apenas dois dos pontos de ônibus. A largura mínima das calçadas para implantação dos pontos de ônibus, presença de cobertura e presença de assentos fixos foram os indicadores melhor avaliados (100%).

Na avaliação do tema *intersecção*, observou-se que todos os rebaixos de calçadas existentes estavam localizados em local de travessia de pedestres. A maioria possui inclinação transversal e longitudinal de acordo com as recomendações técnicas da NBR 9050 (ABNT, 2015) e está alinhado entre si (79%). No entanto, apenas 50% dos rebaixos de calçada possuem piso tátil de alerta. Considerando-se dois rebaixos de calçada por esquina, deveria haver setenta rebaixos no percurso, porém existe apenas 30% desse total. Apesar da pontuação dos indicadores referentes aos rebaixos de calçada indicarem boa qualidade, estes representam um problema por sua presença descontínua. Das 37 travessias existentes, apenas 25 são sinalizadas com faixas de pedestre; destas, o indicador *Estado de manutenção* pontuou apenas 60%, pois algumas faixas de pedestres estavam descoloridas e com buracos no leito carroçável. O recorte espacial avaliado é uma via arterial de intenso fluxo de veículos, contudo apenas 29% das intersecções são equipadas com semáforos, para travessia segura dos pedestres.

ENTREVISTA ESTRUTURADA

A Tabela 5 apresenta o resultado das entrevistas, para as questões transformadas em indicadores e este resultado final em porcentagem, para classificação dos resultados na escala de avaliação da Tabela 2.

Tabela 5 – Resultado da avaliação no nível de satisfação dos usuários

Tema	Cód.	Indicadores	Pontuação Final	Resultado (%)
Calçada	Q1	Qualidade da largura da calçada	0,0817	82
	Q2	Qualidade do piso da calçada	0,0547	55
	Q3	Aderência do piso	0,0747	75
	Q4	Variação do perfil transversal da calçada	0,0655	65
	Q5	Qualidade arborização nas vias	0,0605	60
	Q6	Qualidade da iluminação pública	0,0614	61
Ponto de ônibus	Q7	Qualidade dos equipamentos, sinalizações e facilidades nas travessias próximas ao ponto de ônibus (PO)	0,0600	60
	Q8	Largura disponível para circulação nas calçadas em frente ao ponto de ônibus	0,0609	61
	Q9	Informações sobre horários no painel informativo	0,0476	48

Tema	Cód.	Indicadores	Pontuação Final	Resultado (%)
Intersecção	Q10	Informações sobre linhas no painel informativo	0,0472	47
	Q11	Qualidade dos bancos no PO	0,0626	63
	Q12	Qualidade da cobertura em relação à chuva	0,0547	55
	Q13	Qualidade da cobertura em relação ao sombreamento	0,0562	56
	Q14	Qualidades dos equipamentos, sinalizações e facilidades nas travessias	0,0612	61
	Q15	Qualidade do piso da rua nas áreas de travessia	0,0687	69
	Q16	Tempo disponível para a travessia nos semáforos	0,0767	77
Legenda				
		Péssimo 0 a 25%	Ruim 26 a 50%	Bom 51 a 75%
				Ótimo 76 a 100%

Analisando-se os dados de forma global, pode-se observar que o tema *ponto de ônibus* recebeu a pior avaliação dos usuários. Em relação ao tema *calçadas*, os problemas de microacessibilidade estão associados a condição do piso, a arborização e a qualidade da iluminação pública. Os indicadores Q1, Q3 e Q4 receberam as melhores avaliações. O resultado do tema *ponto de ônibus* revelou que as piores avaliações referiram-se ao painel informativo (Q9 e Q10) e cobertura do ponto de ônibus (Q12 e Q13). Apesar de muitos entrevistados apontarem como insuficiente o espaço de circulação em frente aos pontos de ônibus (devido à aglomeração das pessoas aguardando os ônibus) e a ausência de faixas de pedestre e rebaixos de calçada nas proximidades do ponto de ônibus, os indicadores Q7 e Q8 estiveram entre os itens melhor avaliados. Quanto ao tema *Intersecções*, os indicadores de tempo de travessia no semáforo (Q16) (tempo médio de 40 segundos), condição do piso nas áreas de travessia (Q15) e qualidade dos equipamentos nas travessias (Q14) obtiveram resultados positivos.

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE RESULTADOS DE AUDITORIA TÉCNICA E ENTREVISTAS

A Tabela 6 apresenta a comparação entre os resultados das avaliações de auditoria técnica e entrevistas estruturadas. Para realizar a comparação entre os indicadores da auditoria técnica e das entrevistas estruturadas, as pontuações foram transformadas em porcentagem. Aqueles indicadores que se referiam a mais de uma questão tiveram suas médias calculadas (I1 a I5; P1 a P3; C2 a C4), assim como as questões relativas a apenas um

indicador (Q9 e Q10; Q12 e Q13). O ordenamento foi realizado da pior avaliação para a melhor avaliação, os cinco primeiros resultados (piores) estão destacados em amarelo e os cinco últimos (melhores) destacados em vermelho.

Tabela 6 – Avaliação comparativa entre resultados da auditoria técnica e entrevistas

Auditoria Técnica			Entrevistas			Ordenamento	
Ind.	Resultado (%)	Média Result. (%)	Ind.	Resultado (%)	Média Result. (%)	Auditoria	Entrevista
C1	100	100	Q1	82	82	10	14
C2	65	77	Q2	55	55	6	2
C3	70						
C4	95						
C5	95	95	Q3	75	75	9	12
C6	90	90	Q4	65	65	8	10
C7	20	20	Q5	60	60	2	5
C8	100	100	Q6	61	61	10	8
P1	0	17	Q7	60	60	1	4
P2	0						
P3	50						
P4	100	100	Q8	61	61	10	6
P5	50	50	Q9	48	47	4	1
			Q10	47			
P6	100	100	Q11	63	63	10	9
P7	100	100	Q12	55	55	10	3
			Q13	56			
I1	100	84	Q14	61	61	7	7
I2	79						
I3	95						
I4	95						
I5	50						
I6	60	60	Q15	69	69	5	11
I7	29	29	Q16	77	77	3	13
Legenda		Péssimo	Ruim		Bom		Ótimo
		0 a 25%	26 a 50%		51 a 75%		76 a 100%

A partir do ordenamento dos resultados da aplicação das duas técnicas observou-se que apenas três indicadores foram considerados ruins tanto para os pesquisadores quanto para os usuários. São eles: C7 e Q5 (referentes à arborização nas vias); P1/P2/P3 e Q7 (referentes à qualidade dos equipamentos, sinalizações e facilidades nas travessias próximas ao ponto de ônibus); P5 e Q9/Q10 (referentes à qualidade do painel informativo nos pontos de ônibus). Os pesquisadores constataram que os indicadores I6/Q15 (estado de manutenção da faixa de pedestres) e I7/Q16 (presença de semáforos) comprometiam a

microacessibilidade dos usuários, no entanto, foram bem avaliados pelos entrevistados. Já para os usuários os indicadores Q2 (condição do piso da calçada) e Q12 e Q13 (proteção da cobertura contra intempéries) foram considerados ruins, no entanto, para os pesquisadores foram bem avaliados porque o critério de avaliação considera apenas a existência ou não do equipamento.

Um mapa do percurso foi gerado a partir do levantamento de campo, onde estão localizados os rebaixos de calçada, pontos de ônibus, semáforos e faixas de pedestre avaliadas, bem como a nomenclatura das faces de quadra (ou calçadas) (Figura 2). O registro fotográfico do trajeto foi realizado com o intuito de destacar alguns problemas encontrados em campo, como a ausência de rebaixos de calçada, arborização e faixas de pedestre, além de desníveis e irregularidades no piso da rua nos locais de travessia e na própria calçada.

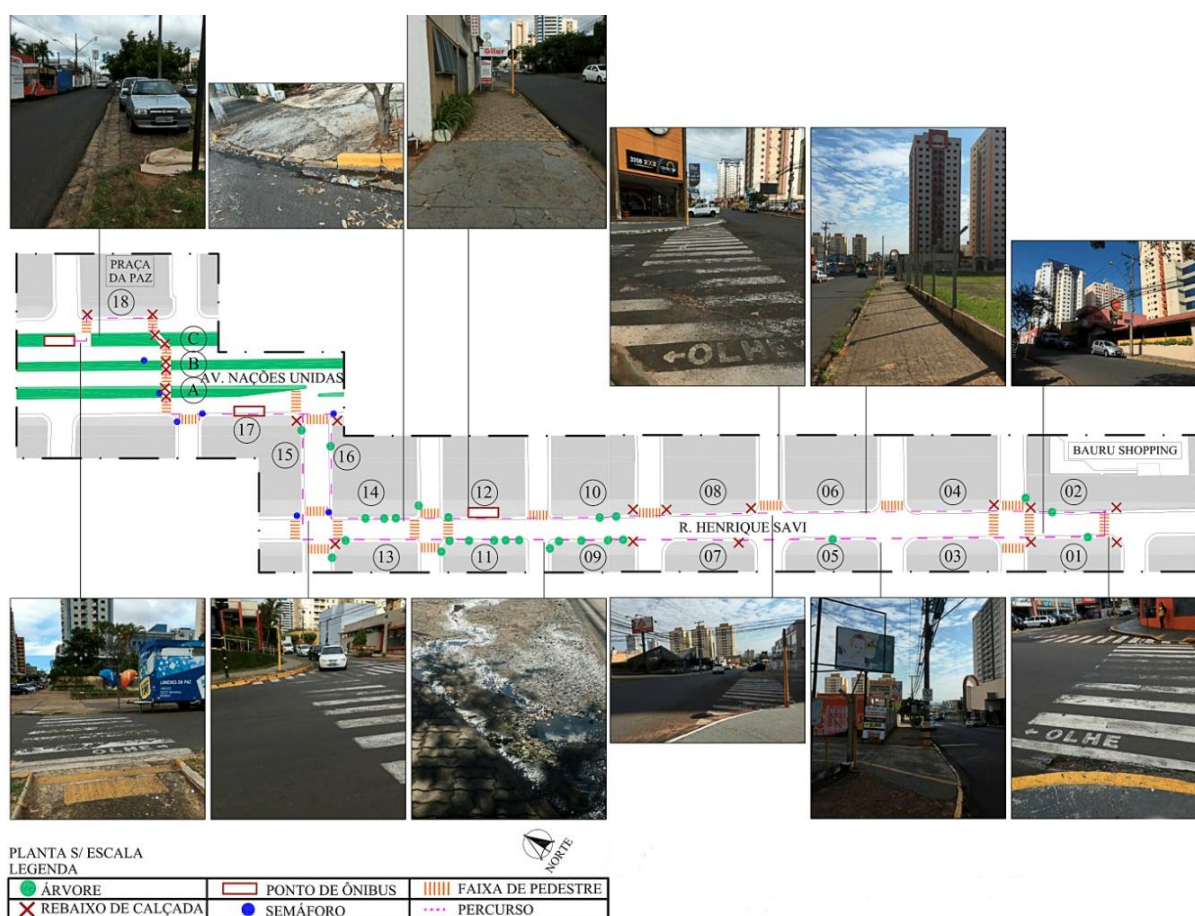


Fig. 2 – Mapa e imagens do trajeto analisado
Fonte: AUTORES (2016)

No método adaptado de Cerna (2014) para a auditoria técnica, os pesos haviam sido definidos previamente. Entretanto, em geral, os trabalhos que avaliam a infraestrutura de pedestres sob os dois pontos de vista utilizam o resultado das entrevistas e questionários para aplicação de peso aos indicadores que serão utilizados pelos pesquisadores na vistoria técnica (FERREIRA; SANCHES, 2001; KRAMBECK, 2006). Isto elimina a discordância entre os resultados, e permite aos pesquisadores investigar se a ferramenta de análise corresponde à opinião dos usuários. Por exemplo, os indicadores por sua presença ou não no local foram aqueles que diferiram entre si, esse resultado aponta uma necessidade de reformulação dos critérios de avaliação utilizados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adaptação do método de Cerna (2014) desenvolvida neste artigo permitiu mensurar a qualidade da microacessibilidade sob a percepção de pesquisadores e pedestres. Este tipo de avaliação gera resultados mais acurados sobre a microacessibilidade. A partir desta análise, os resultados em comum podem ser utilizados pela administração pública para priorizar determinadas melhorias, enquanto os resultados que diferem apontam problemas menos imperativos. A análise pode também influenciar a distribuição de investimentos entre vários recortes espaciais avaliados, além de serem empregados em locais que irão, de fato, melhorar a microacessibilidade.

Entre os temas *calçadas*, *pontos de ônibus* e *intersecções*, os pontos de ônibus requerem maior atenção por parte da administração pública (melhoria das informações disponíveis e facilidades de travessia próximos aos pontos de ônibus), seguido pela arborização e implantação de faixas de pedestre e rebaixos de calçada no entorno do *shopping center*. Algumas divergências foram observadas entre a avaliação da auditoria técnica e dos usuários, principalmente devido aos indicadores que pontuam a qualidade dos atributos pela presença ou não no local. Recomenda-se a adaptação dos indicadores da auditoria técnica para que avaliem a qualidade dos equipamentos urbanos e não apenas se estão implantados ou não.

A melhoria da microacessibilidade para os usuários é uma forma de incentivo ao modo de deslocamento a pé e também do uso de transporte público. Espera-se que este

método permita diagnósticos mais assertivos, que orientem intervenções adequadas. Para consolidação do método proposto neste trabalho sugere-se sua aplicação em outros recortes espaciais. É um instrumento de fácil utilização e pode ser replicado em outros percursos por parte de órgãos públicos e administrações municipais.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015. 148 p.

AGUIAR, F. de O.. Análise de métodos para avaliação da qualidade de calçadas. 2003. **Dissertação** (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

CERNA, N. S. S.. Contribuição para modelagem de um sistema de avaliação da qualidade dos elementos de infraestrutura de mobilidade urbana. 2014. 176 f. **Dissertação** (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Transporte, Universidade de Brasília, Brasília.

DIXON, L. B. Bicycle and pedestrian level-of-service performance measures and standards for congestion management systems. **Transportation Research Record**, 1538, p.1-9, 1996.

FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. da P. Índice de Qualidade das Calçadas – IQC. **Revista dos Transportes Públicos**. Ano 23, v. 91, 2001, p. 47-60.

GALLIN, N. Quantifying Pedestrian Friendliness: Guidelines for assessing Pedestrian Level of Service. In: Feb. 20 to 22, 2001, Austrália.

GORI, S.; NIGRO, M.; PETRELLI, M. Walkability Indicators for Pedestrian-Friendly Design. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, n. 2464, 2014, p. 38-45.

GUO, Z.; LOO, B. PY. Pedestrian environment and route choice: evidence from New York City and Hong Kong. **Journal of Transport Geography**. v. 28, 2013, p. 124-136.

KEPPE JUNIOR, C. L. G.. Formulação de um indicador de acessibilidade das calçadas e travessias. 2007. 152 f. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

KHISTY, C. J. Evaluation of pedestrian facilities: beyond the level of service concept. **Transportation Research Record**. v. 1438, 1994, p. 45-50.

KRAMBECK, H. V. The Global Walkability Index. 2006, 135 f. **Dissertação** (Mestrado) - Massachusetts Institute of Technology.

LANDIS, B. W.; VATTIKUTI, V. R.; OTTENBERG, R. M.; MCLEOD, D. S.; GUTTENPLAN, M. Modelling the roadside walking environment: A pedestrian level of service. **Transportation Research Record** 1773. 2001. p. 82-88.

MELLO, E. S. Mobilidade urbana sustentável em projetos estruturantes: Análise urbanística e Ambiental do Corredor de Transporte da Avenida Bernardo Vieira - Natal/RN. 2008, 123 f.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

OLIVEIRA, M. F. Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em administração. Catalão: UFG, 2011. 72 p.

PIRES, I. B.; GEBARA, T. R. J.; MAGAGNIN, R. C. Métodos para avaliação da Caminhabilidade. In: _____. **Ambiente construído e sustentabilidade**. FONTES, M. S. G. C.; FARIA, J. R. G. (Org.). Tupã: Editora ANAP, 2016. Cap. 5, p. 110-135.

NANYA, L. M. Desenvolvimento de um instrumento para auditoria da caminhabilidade em áreas escolares. 2016, 131 p. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

PRADO, B. de B. Instrumento para avaliar a microacessibilidade do pedestre no entorno de áreas escolares. 2016, 218 f. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Bauru.

SARKAR, S. Qualitative evaluation of comfort needs in urban walkways in major activity centers. In: TRB 2003 Annual Meeting. 2003.

VASCONCELLOS, E. A. de. **Transporte urbano, espaço e equidade - Análise das políticas públicas**. 2. ed. São Paulo: Editora Annablume, 2001. 218 p.